

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2002年 6月28日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2002-190002

[ ST.10/C ]:

[ JP 2002-190002 ]

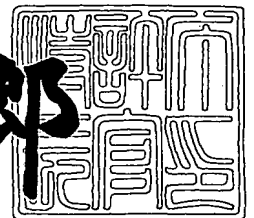
出 願 人  
Applicant(s):

株式会社沖データ

2003年 4月25日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3031039

【書類名】 特許願

【整理番号】 SA903514

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 15/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝浦四丁目 1 1 番 2 2 号 株式会社 沖データ内

【氏名】 大西 明人

【特許出願人】

【識別番号】 591044164

【氏名又は名称】 株式会社 沖データ

【代理人】

【識別番号】 100082050

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐藤 幸男

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 058104

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9407282

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 露光手段により像担持体上に形成された静電潜像にトナーを付着させて現像する現像手段と、

前記現像手段に前記トナーを供給するトナー供給手段と、

前記現像手段に現像電圧を印加する現像電源と、

前記トナー供給手段にトナー供給電圧を印加するトナー供給電源と、

印刷される画像密度を検出する画像密度検出手段と、

前記画像密度検出手段が検出した前記画像密度に基づいて前記現像電圧と前記トナー供給電圧との電位差を変更させる制御部とを含むことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の画像形成装置において、

前記現像手段に形成されるトナー層のトナー量を規制するトナー量規制手段をさらに備え、

前記トナー供給電源は、

前記トナー量規制手段に前記トナー供給電圧を印加することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は請求項 2 に記載の画像形成装置において、

前記画像形成装置の実印刷処理の累積値を検出する動作量検出手段をさらに備え、

前記制御部は、

動作量検出手段が検出する前記実印刷処理の累積値と、前記画像密度検出手段が検出する前記画像密度に基づいて前記現像電圧と前記トナー供給電圧との電位差を変更させることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 4】 請求項 3 に記載の画像形成装置において、

動作量検出手段は、

前記像担持体の回転数に基づいて前記画像形成装置の実印刷処理の累積値を検出することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 5】 請求項 1 又は請求項 2 に記載の画像形成装置において、  
前記トナーが新規に交換されたときからの平均画像密度を算出する平均画像密度算出手段をさらに備え、

前記制御部は、

前記画像密度と、前記平均画像密度に基づいて、前記現像電圧と前記トナー供給電圧との電位差を補正することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 6】 請求項 1 又は請求項 2 に記載の画像形成装置において、  
前記画像形成装置の稼働中における周囲環境条件を検出する環境条件検出手段をさらに備え、

前記制御部は、

前記環境条件検出手段が検出した環境条件に基づいて、前記現像電圧と前記トナー供給電圧との電位差を補正することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 7】 請求項 1 乃至請求項 6 の何れか 1 項に記載の画像形成装置において、

前記画像形成装置の稼働中における前記像担持体の表面温度を検出する温度検出手段をさらに備え、

前記制御部は、

前記表面温度と前記像担持体の回転数とから平均印刷温度を求め、該平均印刷温度に基づいて前記現像電圧と前記トナー供給電圧との電位差を補正することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 8】 請求項 7 に記載の画像形成装置において、  
ユーザにメッセージを通知する通知手段をさらに備え、  
前記制御部は、  
前記平均印刷温度が所定の温度を超えたとき前記通知手段によって前記ユーザに所定のメッセージを通知することを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子写真プリンタ等の画像形成装置に関する。

## 【 0 0 0 2 】

## 【従来の技術】

電子写真プリンタ等の画像形成装置では、感光ドラムを帯電ローラで負に帯電した後、その上にLEDヘッドで光線を照射して画像データの静電潜像を形成する。この静電潜像に現像ローラ、トナー搬送ローラ、現像ブレード等を用いてトナー像を形成する。このトナー像を転写装置で用紙上へ転写する。この過程で感光ドラム上に残ったトナーは、クリーニング装置で除去される。

## 【 0 0 0 3 】

又、カラー電子写真プリンタでは、Y、M、C、K用として上記画像形成装置を4個備えている。カラー画像を忠実に再現するためには、用紙上に転写するトナー量を厳密に制御する必要がある。そのため転写ベルト等の用紙搬送ベルト上にパッチパターン等を印刷し、そのカラー濃度を濃度センサを用いて測定し、その濃度データに基づいてプロセス条件を制御する等の方策が採用されている。

## 【 0 0 0 4 】

この方策では、濃度センサで転写されたトナー量を検知し、用紙へのトナー付着量を予測する。この予測に基づいて帯電ローラ、トナー搬送ローラ、現像ローラへ印加する電圧を制御している。この方策において、トナー搬送ローラに印加される電圧は、適量のトナーがトナー搬送ローラから現像ローラへ搬送されるか否かのみを考慮して設定されていた。

## 【 0 0 0 5 】

## 【発明が解決しようとする課題】

上記従来の技術では、画像形成装置自体の経年変化や稼働時点での温度や湿度等の周囲環境の変化は、全く考慮されていない。しかし、印刷動作を繰り返すと経年変化によってはトナーの流動性、帯電性が著しく変化する場合がある。例えば現像ローラ等の摩擦による発熱や、定着器からの熱伝導等によってトナーが劣化して流動性が低下する。又、特に印刷デューティの低い画像を印刷する場合にトナーの消費が少なく、劣化したトナーがトナータンク内に残るため帯電性が大きくなる。その結果等量のトナーを供給しても上記静電潜像への付着量が異なってくる。

かかる課題を解決して良好な画像を再現する画像形成装置を得ることが本発明の目的である。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

本発明は以上の点を解決するため次の構成を採用する。

〈構成 1〉

露光手段により像担持体上に形成された静電潜像にトナーを付着させて現像する現像手段と、上記現像手段に上記トナーを供給するトナー供給手段と、上記現像手段に現像電圧を印加する現像電源と、上記トナー供給手段にトナー供給電圧を印加するトナー供給電源と、印刷される画像密度を検出する画像密度検出手段と、上記画像密度検出手段が検出した上記画像密度に基づいて上記現像電圧と上記トナー供給電圧との電位差を変更させる制御部とを含むことを特徴とする画像形成装置。

【 0 0 0 7 】

〈構成 2〉

構成 1 に記載の画像形成装置において、上記現像手段に形成されるトナー層のトナー量を規制するトナー量規制手段をさらに備え、上記トナー供給電源は、上記トナー量規制手段に上記トナー供給電圧を印加することを特徴とする画像形成装置。

【 0 0 0 8 】

〈構成 3〉

構成 1 又は構成 2 に記載の画像形成装置において、上記画像形成装置の実印刷処理の累積値を検出する動作量検出手段をさらに備え、上記制御部は、動作量検出手段が検出する上記実印刷処理の累積値と、上記画像密度検出手段が検出する上記画像密度に基づいて上記現像電圧と上記トナー供給電圧との電位差を変更させることを特徴とする画像形成装置。

【 0 0 0 9 】

〈構成 4〉

構成 3 に記載の画像形成装置において、動作量検出手段は、上記像担持体の回

転数に基づいて上記画像形成装置の実印刷処理の累積値を検出することを特徴とする画像形成装置。

【 0 0 1 0 】

〈構成 5〉

構成 1 又は構成 2 に記載の画像形成装置において、上記トナーが新規に交換されたときからの平均画像密度を算出する平均画像密度算出手段をさらに備え、上記制御部は、上記画像密度と、上記平均画像密度に基づいて、上記現像電圧と上記トナー供給電圧との電位差を補正することを特徴とする画像形成装置。

【 0 0 1 1 】

〈構成 6〉

構成 1 又は構成 2 に記載の画像形成装置において、上記画像形成装置の稼働中における周囲環境条件を検出する環境条件検出手段をさらに備え、上記制御部は、上記環境条件検出手段が検出した環境条件に基づいて、上記現像電圧と上記トナー供給電圧との電位差を補正することを特徴とする画像形成装置。

【 0 0 1 2 】

〈構成 7〉

構成 1 乃至構成 6 の何れか 1 項に記載の画像形成装置において、上記画像形成装置の稼働中における上記像担持体の表面温度を検出する温度検出手段をさらに備え、上記制御部は、上記表面温度と上記像担持体の回転数とから平均印刷温度を求め、該平均印刷温度に基づいて上記現像電圧と上記トナー供給電圧との電位差を補正することを特徴とする画像形成装置。

【 0 0 1 3 】

〈構成 8〉

構成 7 に記載の画像形成装置において、ユーザにメッセージを通知する通知手段をさらに備え、上記制御部は、上記平均印刷温度が所定の温度を超えたとき上記通知手段によって上記ユーザに所定のメッセージを通知することを特徴とする画像形成装置。

【 0 0 1 4 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を具体例を用いて説明する。

#### ＜具体例 1 の構成＞

具体例 1 では、画像形成装置の経年変化による搬送ローラのトナー搬送能力を補正するために、経年変化を考慮した  $|DB - SB|$  電圧テーブルを備える。ここで DB は、現像ローラの表面電位であり SB は、トナー搬送ローラの表面電位である。

図 1 は、具体例 1 の構成のブロック図である。

図 1 より、具体例 1 の画像形成装置は、感光ドラム 1 と、メインモータ 2 と、モータドライバ 3 と、ドラムカウンタ 4 と、LED 露光部 5 と、露光制御部 6 と、現像ローラ 7 と、現像バイアス電源 8 と、トナー搬送ローラ 9 と、スポンジバイアス電源 10 と、電源制御部 11 と、画像信号処理部 12 と、ドットカウンタ 13 と、制御 ROM 14 と、データ ROM 15 と、濃度センサ 16 と、プリンタ制御部 17 とを備える。

#### 【0015】

図 2 は、具体例 1 の構成の断面図である。

具体例 1 の画像形成装置の主な機構部分の機能を説明するための断面図である。

この図 2 を主にし、併せて図 1 を用いて具体例 1 の主な構成部分を、その機能を含めて説明する。図 2 と図 1 の共通構成部分には同一の符号を用いている。

#### 【0016】

像担持体としての感光ドラム 1 は図示の矢印の方向に回転して印刷行程を形成する画像形成装置の中心となる部分である。以下矢印の方向順に印刷行程を説明する。感光ドラム 1 の表面は、通常ゴム材などの耐熱性の絶縁体で覆われている。感光ドラム 1 (図 1) は、プリンタ制御部 17 (図 1) の制御に基づいてモータドライバ 3 (図 1) がメインモータ 2 (図 1) を駆動させることによって回転される。感光ドラム 1 の回転数は、ドラムカウンタ 4 (図 1) によって計測され、そのデータはデータ ROM 15 (図 1) に記憶される。

#### 【0017】

帯電ローラ 22 は、感光ドラム 1 の表面を一例として約  $-800\text{V}$  に帯電させ



る部分である。図示してない負の高電圧が印加されている。

LED露光部5は、約 $-800\text{V}$ に帯電された感光ドラム1の表面に光線を照射して画像データ18（図1）の静電潜像を形成する部分である。通常LEDアレイ等の発光素子が用いられる。この部分は露光制御部6（図1）によって制御される。LED露光部5（図2）と露光制御部6（図1）とにより露光手段が形成される。

#### 【0018】

画像信号処理部12（図1）は、画像データ18（図1）をドットデータに変換する部分である。このドットデータに対応する光線がLED露光部5（図1）から感光ドラム1の表面に照射される。照射された部分の表面電位は $0\text{V}$ 位まで上昇する。このようにして感光ドラム1上に電位変化部分即ち静電潜像が形成される。

#### 【0019】

ドットカウンタ13（図1）は、画像信号処理部12（図1）が画像データをドットデータに変換したときにA4用紙1枚分の原稿画像データのドット数をカウントする部分である。このカウントされたドット数はデータROM15（図1）に記憶される。

#### 【0020】

現像手段としての現像ローラ7は上記感光ドラム1の静電潜像部分にトナー24を付着させて現像する部分である。この現像ローラ7の表面電位DBは現像バイアス電源8（現像電源）によって一例として約 $-300\text{V}$ に維持される。

#### 【0021】

トナー供給手段としてのトナー搬送ローラ9は、現像ローラ7へトナーを供給する部分である。このトナー搬送ローラ9の表面電位SBはスポンジバイアス電源10（トナー供給電源）によって一例として約 $-400\text{V}$ に維持される。

#### 【0022】

電源制御部11（図1）は、プリンタ制御部17（図1）の制御に基づいて上記現像ローラ7の表面電位DBとトナー搬送ローラ9の表面電位SBとを設定並びに変更する部分である。本具体例では現像ローラ7の表面電位DBとトナー搬

送ローラ 9 の表面電位  $S B$  との電位差の絶対値  $|D B - S B|$  の大きさを制御して良好な画像を再現する。以下にその基本原理について説明する。

## 【0023】

従来技術では、トナー搬送ローラ 9 の表面電位  $S B$  は、適量のトナーがトナー搬送ローラ 9 から現像ローラ 7 へ搬送されるか否かのみを考慮して設定されていた。しかし、トナー搬送ローラ 9 から現像ローラ 7 へ一定量のトナー 24 を供給しても画像形成装置自体の経年変化や稼働時点での温度や湿度等の周囲環境の変化によって上記静電潜像への付着量が異なってくる。トナー 24 の帯電性、流動性が著しく変化する場合があるからである。

## 【0024】

即ち、印刷動作を繰り返すと印刷条件によっては現像ローラ等の摩擦による発熱や、定着器からの熱伝導等によってトナー 24 が劣化して流動性が低下することが有る。又、特に印刷デューティの低い画像を印刷する場合にトナー 24 の消費が少なく、劣化したトナー 24 がトナータンク内に残るためトナー 24 の帯電性が大きくなる。そこで本具体例では画像形成装置の経年変化や稼働時点での温度や湿度等の周囲環境の変化に応じて絶対値  $|D B - S B|$  の大きさを変化させる。かかる制御を採用することによって良好な画像を再現する。制御方法については具体例の動作の項で詳細に説明する。

## 【0025】

トナー量規制手段としての現像ブレード 21 は、現像ローラ 7 に形成されるトナー層のトナー量を規制する部分である。本発明では、この現像ブレード 21 にも上記スポンジバイアス電源 10 によってトナー搬送ローラ 9 の表面電位  $S B$  が印加される。こうすることによって現像ローラ 7 表面に供給されるトナー 24 の量をブレードによって機械的に制御するのみならずトナー 24 の帯電量を変化させて現像ローラ 7 に形成されるトナー層のトナー量を規制する。

転写ローラ 27 は、感光ドラム 1 上に形成されたトナー像を用紙 26 上に転写する部分である。感光ドラム 1 上で負に帯電されているトナーを用紙 26 上へ転写するため正の高電圧が印加される。

## 【0026】

転写ベルト 2 5 は、図示しない搬送ローラによって駆動され用紙 2 6 を搬送する部分である。更に、パッチパターン等が転写され、そのカラー濃度が測定され、自動濃度補正にも用いられる部分である。自動濃度補正とは、画像形成装置の電源投入時や一定時間停止した後にパッチパターン等が転写され濃度センサ 1 6 によってトナー濃度が測定される。この測定データに基づいて所定のトナー濃度になるように現像ローラ 7 の表面電位 D B を調整するプロセス制御である。この濃度センサ 1 6 によって測定されるトナー濃度に応じて、そのときに現像ローラ 7 の表面電位 D B を変化させるための自動濃度補正テーブル（図示しない）は、予めデータ R O M 1 5 に格納されている。

## 【 0 0 2 7 】

クリーニング装置 2 3 は、感光ドラム 1 上に残存するトナーを除去する部分である。

制御 R O M 1 4 （図 1）は、本具体例の画像形成装置の制御に必要なプログラムやテーブル等を格納する部分である。このテーブルには後記具体例 1 の | D B - S B | 電圧テーブルや上記自動濃度補正テーブル等も含まれる。

プリンタ制御部 1 7 は、本具体例の画像形成装置の構成部分の全体を制御する C P U である。

## 【 0 0 2 8 】

尚、上記画像信号処理部 1 2 （図 1）、ドットカウンタ 1 3 （図 1）、電源制御部 1 1 （図 1）は、独自の構成部分として個別に構成されてもよいが通常プリンタ制御部 1 7 の一機能として制御プログラム中に含まれる。制御プログラム中に含まれる場合には予め制御 R O M 1 4 の内部に格納される。

## 【 0 0 2 9 】

## ＜具体例 1 の動作＞

図 3 は、具体例 1 の制御フローチャートである。

図 3 のステップ S （ 1 ） 1 ～ステップ S （ 1 ） 6 に従って具体例 1 の動作について説明する。

## 【 0 0 3 0 】

## ステップ S （ 1 ） 1

画像信号処理部12(図1)は、A4用紙1ページ分の画像データ18(図1)を受け入れてドットデータに変換する。このときドットカウンタ13(図1)は、原稿画像A4用紙1ページ分の総ドット数を計測し、そのカウント値D<sub>o</sub>を取得する。このD<sub>o</sub>はデータROM15(図1)に記録される。

## 【0031】

## ステップS(1)2

プリンタ制御部17(図1)は、A4用紙1ページに100%Dutyの画像を印刷する場合の規定ドット数を表すカウント値D<sub>f</sub>(予めデータROM15に格納されている)と上記D<sub>o</sub>とをデータROM15(図1)から読み出して下式により原稿の画像密度N<sub>o</sub>を求める。

$$N_o = (D_o \div D_f) \times 100 (\%) \dots\dots (1式)$$

## 【0032】

## ステップS(1)3

プリンタ制御部17(図1)は、データROM15(図1)から感光ドラム1(図1)のこれまでの累積カウント数であるトータルドラムカウント値D<sub>p</sub>を読み出す。このカウント数は感光ドラム1(図1)の回転数から換算して求められる。このステップで動作量の検出が行われる。

## 【0033】

## ステップS(1)4

プリンタ制御部17(図1)は、濃度センサ16(図1)の測定結果に基づいてデータROM15(図1)の上記自動濃度補正テーブルから現像バイアス電圧DBを読み出す。

## 【0034】

## ステップS(1)5

プリンタ制御部17(図1)は、データROM15(図1)に既に格納されている画像密度N<sub>o</sub>、トータルドラムカウント値D<sub>p</sub>、及び|DB-SB|電圧テーブルとから|DB-SB|電圧を読み出す。

図4は、|DB-SB|電圧テーブルである。

図4の最左列に、上記(1式)の画像密度N<sub>o</sub>(%)が記載され、最上行にト

ータルドラムカウント値 $D_p$ が記載されている。従って最左列 $N_o$ と最上行 $D_p$ との交点が求める $|DB-SB|$ 電圧を表している。

【0035】

この図4では以下の点に留意すべきである。

・留意点1

原稿の画像密度( $N_o$ )の大きい部分(75~100)では $|DB-SB|$ 電圧をドラムカウント値( $D_p$ )が大きくなるにつれて大きくしてある。この理由は、原稿の画像密度が大きいほど多くのトナーを消費するため電位差を大きくする必要があるためである。又、印刷動作を繰り返すことによりトナー搬送ローラ9(図2)の摩耗による外径の減少やセル目のつぶれ等によりトナーの搬送能力が低下するため、トナー搬送ローラ9(図2)と現像ローラ7(図2)との電位差を大きくして電氣的にトナーの搬送能力を上げることが必要になるためである。

【0036】

・留意点2

原稿の画像密度( $N_o$ )の小さい部分(0~2.5)では $|DB-SB|$ 電圧をドラムカウント値( $D_p$ )が大きくなるにつれて小さくしてある。この理由は、画像密度が低いときに $DB$ と $SB$ との電位差を大きくすると顕著に汚れが発生することが経験的に認められていた。そこでトナーの供給を少なくすることで、現像ローラ7(図2)上に過剰にトナーが堆積するのを防止するためである。

【0037】

ステップS(1)6

プリンタ制御部17(図1)は、ステップS(1)5で求めた $|DB-SB|$ 電圧とステップS(1)4で求めた $DB$ とからスポンジバイアス $SB$ を決定する。通常 $|DB| < |SB|$ の関係を有し、トナーが負の帯電性のときは $SB$ も負の直流電圧となる。例えば $DB = -200V$ 、 $|DB-SB| = 100V$ のときは $SB = -300V$ となる。

【0038】

尚、上記説明では $|DB-SB|$ 電圧テーブルとして実数の記載されたテーブ

ルを用いているが、本具体例は、このテーブルに限定されるものではない。即ち、 $|DB - SB|$  電圧の値は、トナーの種類や画像形成装置に応じて逐次変更されるものである。

【0039】

又、上記説明では、自動濃度補正を実施しているためドットカウンタ13（図1）で求めた画像密度から一義的にトナー消費量が決定されるものと考えてSBを決定している。しかし、画像データの画像密度毎にトナー消費量を補正する方法や、画像データの階調レベルに応じてトナー消費量を補正する方法を用いて、トナー消費量を更に厳密に予測してSB電圧の制御を行うことも可能である。

【0040】

〈具体例1の効果〉

以上説明したように本具体例による画像形成装置では、印刷動作の繰り返しによって起こるトナー搬送ローラの劣化を予め予測し、更に原稿の画像密度に応じてトナー搬送ローラへ印加する電圧（SB）を制御することができるので、原稿の画像密度にかかわらず経年変化によるかすれや汚れのない良好な画像を得ることができる。

【0041】

〈具体例2〉

具体例2は、具体例1の制御に画像形成装置内でのトナーの劣化状態に応じた補正制御を追加したものである。従って、具体例1と構成は全く同様であり制御方法のみが異なる。以下にフローチャートを用いて、その制御方法について説明する。

【0042】

図5は、具体例2の制御フローチャートである。

図5のステップS（2）1～ステップS（2）15に従って具体例2の動作について説明する。

【0043】

ステップS（2）1

画像信号処理部12（図1）は、A4用紙1ページ分の画像データ18（図1

)を受け入れてドットデータに変換する。このときドットカウンタ13(図1)は、原稿画像の総ドット数を計測し、そのカウント値D<sub>o</sub>を取得する。このD<sub>o</sub>はデータROM15(図1)に記録される。このステップは具体例1のステップS(1)1と同様である。

## 【0044】

## ステップS(2)2

プリンタ制御部17(図1)は、A4用紙1ページに100%Dutyの画像を印刷する場合の規定ドット数を表すカウント値D<sub>f</sub>(予めデータROM15に格納されている)と上記D<sub>o</sub>とをデータROM15(図1)から読み出して下式により画像密度N<sub>o</sub>を求める。

$$N_o = (D_o \div D_f) \times 100 (\%) \cdots \cdots (1式)$$

このステップは具体例1のステップS(1)2と同様である。

## 【0045】

## ステップS(2)3

プリンタ制御部17(図1)は、データROM15(図1)から感光ドラム1(図1)のこれまでの累積カウント数であるトータルドラムカウント値D<sub>p</sub>を読み出す。このステップは、具体例1のステップS(1)3と同様である。

## 【0046】

## ステップS(2)4

プリンタ制御部17(図1)は、前回トナーを交換した後の感光ドラム1(図1)の累積カウント数であるドラムカウント値D<sub>t</sub>をデータROM15(図1)から取得する。

## 【0047】

## ステップS(2)5

上記D<sub>t</sub>が500回転の場合には次のステップS(2)6へ進み、それ以外の場合にはステップS(2)10へ跳ぶ。この理由は、500枚未満の場合には、トナーがまだ新しく劣化していないため補正する必要がないからである。

## 【0048】

## ステップS(2)6

プリンタ制御部17(図1)は、前回トナーを交換した後のトータルドットカウントD1をデータROM15(図1)から取得する。

【0049】

ステップS(2)7

プリンタ制御部17(図1)は、トナーを交換してからの平均印刷密度N1を次式から算出する。

$$N1 = \{D1 \div (Df \times Dt)\} \times 100 (\%) \dots (2式)$$

このステップで平均画像密度の算出が行われる。

【0050】

ステップS(2)8

プリンタ制御部17(図1)は、データROM15(図1)に格納されている下記平均印刷密度補正電圧テーブルを参照する。

図6は、平均印刷密度の補正電圧テーブルである。

図6の最左列に、上記(1式)の画像密度No(%)が記載され、最上行に平均印刷密度N1(%)が記載されている。従って最左列Noと最上行N1との交点が求める補正電圧Vnを表している。

【0051】

この平均印刷密度の補正電圧テーブルは、|DB-SB|電圧を補正するために用いられる。トナー交換後の印刷経過が低デューティである程(上記N1(%)が小さい程)トナーが劣化しており|DB-SB|電圧を補正する必要があるためである。

図6の平均印刷密度の補正電圧テーブルでは、以下の点に留意する必要がある。

#### ・留意点

平均印刷密度N1(%)が大きくなるにつれて補正電圧Vnは小さくなり、画像密度が小さいときは|DB-SB|電圧をより小さくする補正を行い、画像密度が大きいたきは|DB-SB|電圧をより大きくする補正を行っている。

【0052】

ステップS(2)9



プリンタ制御部 17 (図 1) は、上記平均印刷密度補正電圧テーブルから補正電圧  $V_n$  を取得する。

【0053】

ステップ S (2) 10

プリンタ制御部 17 (図 1) は、濃度センサ 16 (図 1) の測定結果に基づいてデータ ROM 15 (図 1) の上記自動濃度補正テーブルから現像バイアス電圧 DB を読み出す。このステップは具体例 1 のステップ S (1) 4 と同様である。

【0054】

ステップ S (2) 11

プリンタ制御部 17 (図 1) は、データ ROM 15 (図 1) に既に格納されている画像密度  $N_o$ 、トータルドラムカウント値  $D_p$ 、及び  $|DB - SB|$  電圧テーブル (図 4) とから  $|DB - SB|$  電圧を読み出す。このステップは具体例 1 のステップ S (1) 5 と同様である。

【0055】

ステップ S (2) 12

プリンタ制御部 17 (図 1) は、ステップ S (2) 11 で取得した  $|DB - SB|$  電圧を  $|DB - SB| + V_n$  で置き換える。

【0056】

ステップ S (2) 13

$|DB - SB|$  が、25 ボルト以上の場合にはステップ S (2) 14 へ進み、25 ボルト未満の場合は 25 ボルトとして (ステップ S (2) 15) ステップ S (2) 14 へ進む。

【0057】

ステップ S (2) 14

プリンタ制御部 17 (図 1) は、ステップ S (2) 13 及びステップ S (2) 15 で求めた  $|DB - SB|$  電圧とステップ S (2) 10 で求めた DB とからスポンジバイアス SB を決定する。通常  $|DB| < |SB|$  の関係を有し、トナーが負の帯電性のときは SB も負の直流電圧となる。

以上で具体例 2 の制御フローを終了する。

【0058】

＜具体例2の効果＞

以上説明したようにトナー交換後からの平均印刷密度を求めて、トナーの劣化状態を考慮した補正をすることによって、具体例1の効果に加えてより一層、汚れやかすれのない安定した画像を得ることができる。

【0059】

＜具体例3＞

具体例3は、具体例1又は具体例2の制御に画像形成装置の外部環境条件に応じた補正制御を追加したものである。

図7は、具体例3の構成のブロック図である。

図7より、具体例3の画像形成装置は、感光ドラム1と、メインモータ2と、モータドライバ3と、ドラムカウンタ4と、LED露光部5と、露光制御部6と、現像ローラ7と、現像バイアス電源8と、トナー搬送ローラ9と、スポンジバイアス電源10と、電源制御部11と、画像信号処理部12と、ドットカウンタ13と、制御ROM14と、データROM15と、濃度センサ16と、プリンタ制御部17と、温度センサ31と、湿度センサ32とを備える。

【0060】

具体例1の構成との差異のみについて説明する。

温度センサ31は、画像形成装置の周囲温度を計測するセンサである。

湿度センサ32は、画像形成装置の周囲湿度を計測するセンサである。

他の構成部分は全て具体例1（又は具体例2）と同様なので説明を割愛する。

【0061】

図8は、具体例3の制御フローチャートである。

図8のステップS（3）1～ステップS（3）3に従って具体例3の動作について説明する。

ステップS（3）1

プリンタ制御部17（図7）は、温度センサ31及び湿度センサ32から環境データ（温度T<sub>o</sub>、湿度S<sub>o</sub>）を取得する。

【0062】

## ステップ S (3) 2

プリンタ制御部 17 (図 7) は、制御 ROM 14 に予め格納されている環境補正電圧テーブルを参照する。

図 9 は、環境補正電圧テーブルである。

図 9 の最左列に、周辺温度 (°C) が記載され、最上行に周辺湿度 (%) が記載されている。従って最左列 T ° と最上行 S ° との交点が求める補正電圧 V t を表している。

## 【 0 0 6 3 】

この環境補正電圧テーブルは、周囲の環境条件によって  $|DB - SB|$  電圧を補正するために用いられる。画像形成装置の周辺環境が低温低湿になる程、トナー表面の電荷のリークが小さくなりトナー帯電量が増加し、逆に高温高湿になる程、トナー電荷のリークが大きくなりトナー電荷量が減少するからである。この環境補正電圧テーブルでは以下の点に留意すべきである。

## ・ 留意点

環境補正電圧テーブルでは、低温低湿環境になればなる程  $|DB - SB|$  電圧が小さくなるように補正され、高温高湿環境になればなる程  $|DB - SB|$  電圧が大きくなるように設定されている。

## 【 0 0 6 4 】

## ステップ S (3) 3

プリンタ制御部 17 (図 7) は、環境補正電圧テーブルから補正電圧 V t を取得する。

この後に、例えば具体例 2 のフローが加わる。但し、ステップ S (2) 12 では、 $|DB - SB|$  が  $|DB - SB| + V t$  で置き換えられる。あるいは又具体例 2 と具体例 3 を併合して補正する場合には  $|DB - SB|$  が  $|DB - SB| + V n + V t$  で置き換えられることになる。

## 【 0 0 6 5 】

## 〈具体例 3 の効果〉

以上説明したように具体例 1 又は具体例 2 の制御に、更に周囲の環境条件 (温度 T °、湿度 S °) を加えることによって具体例 1 又は具体例 2 の効果に加えて

より一層、汚れやかすれのない安定した画像を得ることができる。

【 0 0 6 6 】

〈具体例 4〉

具体例 4 は、具体例 3 の制御に画像形成装置の感光ドラムの表面温度条件に応じた補正制御を追加したものである。

図 1 0 は、具体例 4 の構成のブロック図である。

図 1 0 より、具体例 4 の画像形成装置は、感光ドラム 1 と、メインモータ 2 と、モータドライバ 3 と、ドラムカウンタ 4 と、LED 露光部 5 と、露光制御部 6 と、現像ローラ 7 と、現像バイアス電源 8 と、トナー搬送ローラ 9 と、スポンジバイアス電源 1 0 と、電源制御部 1 1 と、画像信号処理部 1 2 と、ドットカウンタ 1 3 と、制御 ROM 1 4 と、データ ROM 1 5 と、濃度センサ 1 6 と、プリンタ制御部 1 7 と、温度センサ 3 1 と、湿度センサ 3 2 と、感光ドラム表面用温度センサ 4 1 を備える。

【 0 0 6 7 】

具体例 4 の構成との差異のみについて説明する。

感光ドラム表面用温度センサ 4 1 は、稼働中の感光ドラムの表面温度を計測するセンサである。

他の構成部分は、具体例 3 と全く同様なので説明を割愛する。

図 1 1 は、具体例 4 の構成の断面図である。

図 1 1 に示すように感光ドラム表面用温度センサ 4 1 は、感光ドラム 1 の近傍に配置される。

【 0 0 6 8 】

図 1 2 は、具体例 4 の制御フローチャートである。

図 1 2 のステップ S ( 4 ) 1 ～ステップ S ( 4 ) 6 に従って具体例 4 の動作について説明する。

ステップ S ( 4 ) 1

プリンタ制御部 1 7 ( 図 1 0 ) は、感光ドラム表面用温度センサ 4 1 ( 図 1 0 ) からトナーを交換してから現在に至るまでの温度データ T 1 を取得する。センサの読み取りは、ドラムカウンタ 4 ( 図 1 0 ) の 1 カウント ( 感光ドラム 1 回転

）毎に実施される。この温度データ  $T_1$  は、データ ROM 15（図 10）に累積しながら記憶される。

【0069】

ステップ S（4）2

プリンタ制御部 17（図 10）は、トナーを交換してから現在に至るまでのドラムカウンタ 4（図 10）のカウンタ数  $D_t$  をデータ ROM 15（図 10）から取得する。

【0070】

ステップ S（4）3

プリンタ制御部 17（図 10）は、トナーを交換して現在に至るまでの累積温度データ  $T_a$  をデータ ROM 15（図 10）から取得する。

【0071】

ステップ S（4）4

プリンタ制御部 17（図 10）は、上記  $D_t$  及び  $T_a$  から次式を用いて平均印刷温度  $T_2$  を算出する。

$$T_2 = (T_a \div D_t) \dots\dots\dots (3 \text{ 式})$$

【0072】

ステップ S（4）5

プリンタ制御部 17（図 10）は、制御 ROM 14 に予め格納されている平均印刷温度補正電圧テーブルを参照する。

図 13 は、平均印刷温度補正電圧テーブルである。

図 13 の最左列に、平均印刷温度  $T_2$ （℃）が記載され、最上行にドラムカウンタ  $D_t$  が記載されている。従って最左列  $T_2$  と最上行  $D_t$  との交点が求める補正電圧  $V_h$  を表している。

【0073】

この平均印刷温度補正電圧テーブルは、印刷温度が高くドラムカウンタが大きくなるにつれて、トナーが早く劣化することを予測して  $|DB - SB|$  電圧を補正するために用いられる。この平均印刷温度補正電圧テーブルでは以下の点に留意すべきである。

## ・留意点

平均印刷温度補正電圧テーブルでは、ドラムカウント  $D_t$  が大きくなるにつれて、トナーが早く劣化することを予測して  $|DB-SB|$  電圧が大きくなるように設定されている。

【0074】

ステップ S (4) 6

プリンタ制御部 17 (図 10) は、平均印刷温度補正電圧テーブルから補正電圧  $V_h$  を取得する。

この後に、例えば具体例 2 のフローが加わる。但し、ステップ S (2) 12 では、 $|DB-SB|$  が  $|DB-SB| + V_h$  で置き換えられる。あるいは又具体例 2 と具体例 4 を併合して補正する場合には  $|DB-SB|$  が  $|DB-SB| + V_n + V_h$  で置き換えられる。更には、具体例 2 と具体例 3 と具体例 4 を併合して補正する場合には  $|DB-SB|$  が  $|DB-SB| + V_n + V_t + V_h$  で置き換えられることになる。

【0075】

〈具体例 4 の効果〉

以上説明したように具体例 4 では、具体例 1 又は具体例 2 又は具体例 3 の制御に、更に、感光ドラムの表面温度を測定し、測定した温度履歴とドラムカウントから印刷中の平均印刷温度を計算し、トナーの劣化速度を予測して補正することによって具体例 1 又は具体例 2 又は具体例 3 の効果に加えてより一層、汚れやかすれのない安定した画像を得ることができる。

【0076】

〈具体例 5〉

具体例 5 では、具体例 1 ～具体例 4 の構成に各種情報をユーザに伝える表示装置が加えられる。

図 14 は、具体例 5 の構成のブロック図である。

図 14 より、具体例 5 の画像形成装置は、感光ドラム 1 と、メインモータ 2 と、モータドライバ 3 と、ドラムカウンタ 4 と、LED 露光部 5 と、露光制御部 6 と、現像ローラ 7 と、現像バイアス電源 8 と、トナー搬送ローラ 9 と、スポンジ

バイアス電源10と、電源制御部11と、画像信号処理部12と、ドットカウンタ13と、制御ROM14と、データROM15と、濃度センサ16と、プリンタ制御部17と、温度センサ31と、湿度センサ32と、感光ドラム表面用温度センサ41と、表示素子51とを備える。

【0077】

具体例4との差異のみについて説明する。

表示素子51は、各種情報をユーザに伝えるための表示装置である。通常液晶表示装置が用いられる。

他の構成部分は全て具体例4と全く同様なので説明を割愛する。

【0078】

図15は、具体例5のフローチャートである。

図15のステップS(5)1～ステップS(5)14に従って具体例5の動作について説明する。

ステップS(5)1

プリンタ制御部17(図14)は、感光ドラム表面用温度センサ41(図14)から温度データT1を取得する。センサの読み取りは、ドラムカウンタ4(図14)の1カウント(感光ドラム1回転)毎に実施される。この温度データT1は、データROM15(図14)に累積しながら記憶される。

【0079】

ステップS(5)2

プリンタ制御部17(図14)は、感光ドラム表面用温度センサ41(図14)から取得する温度データT1が50℃未満のときはメインモータ2(図14)をONにして(ステップS(5)13)印刷動作を開始し(ステップS(5)14)、T1が50℃以上のときはステップS(5)3へ進む。

【0080】

ステップS(5)3

プリンタ制御部17(図14)は、メインモータ2(図14)を停止させる。トナーの劣化が急激に早くなるのを防止するためである。

【0081】

ステップS(5) 4

プリンタ制御部17(図14)は、トナーを交換してから現在に至るまでのドラムカウンタ4(図14)のカウンタ数DtをデータROM15(図14)から取得する。

【0082】

ステップS(5) 5

プリンタ制御部17(図14)は、トナーを交換して現在に至るまでの累積温度データTaをデータROM15(図14)から取得する。

【0083】

ステップS(5) 6

プリンタ制御部17(図14)は、上記Dt及びTaから次式を用いて平均印刷温度T2を算出する。

$$T2 = (Ta \div Dt) \dots\dots\dots (3式)$$

【0084】

ステップS(5) 7

平均印刷温度T2が50℃未満のときはステップS(5) 11へ跳び、50℃以上のときは次へ進む。

【0085】

ステップS(5) 8

ドラムカウンタDtが1000未満のときはステップS(5) 11へ跳び、1000以上のときは次へ進む。

【0086】

ステップS(5) 9

平均印刷密度N1が3%以上のときはステップS(5) 11へ跳び、3%未満のときは次へ進む。

【0087】

ステップS(5) 10

プリンタ制御部17(図14)は、表示素子51に警告を知らせる表示を行う。



【0088】

ステップ S (5) 11

プリンタ制御部 17 (図 14) は、ユーザがマニュアル等に表示されている解除方法に従って解除するまでは印刷できないように制御し、ユーザが所定の解除方法に従って解除したときは次へ進む。ここで警告を解除する方法としては、例えば一度画像形成装置を取り出し、良く振って、トナータンク内のトナーを攪拌させる等の方法等がある。

【0089】

ステップ S (5) 12

プリンタ制御部 17 (図 14) は、T2、Dt、N1 をリセットしてステップ S (5) 13 へ進んで印刷動作を開始する。

【0090】

以上説明したように具体例 5 では、トナー劣化、平均印刷温度、ドラムカウント、平均印刷密度が一定条件を満たしたときに表示素子に表示し、所定の解除手段を実行するまでは印刷動作を強制停止させることを特徴とする。

【0091】

＜具体例 5 の効果＞

以上説明したように具体例 5 では、平均印刷温度と、平均印刷密度と、ドラムカウント値が一定値に達したときは表示素子に警告し所定の方法に従った解除方法を実行しない限り印刷できないため、高温低密度印刷によるトナー劣化を防止することができる。

印刷される画像密度に応じて、現像電圧とトナー供給電圧との電位差を変更することができるので画像密度にかかわらず、かすれや汚れのない良好な画像を形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

具体例 1 の構成のブロック図である。

【図 2】

具体例 1 の構成の断面図である。

【図 3】

具体例 1 の制御フローチャートである。

【図 4】

| DB - SB | 電圧テーブルである。

【図 5】

具体例 2 の制御フローチャートである。

【図 6】

平均印刷密度の補正電圧テーブルである。

【図 7】

具体例 3 の構成のブロック図である。

【図 8】

具体例 3 の制御フローチャートである。

【図 9】

環境補正電圧テーブルである。

【図 1 0】

具体例 4 の構成のブロック図である。

【図 1 1】

具体例 4 の構成の断面図である。

【図 1 2】

具体例 4 の制御フローチャートである。

【図 1 3】

平均印刷温度補正電圧テーブルである。

【図 1 4】

具体例 5 の構成のブロック図である。

【図 1 5】

具体例 5 のフローチャートである。

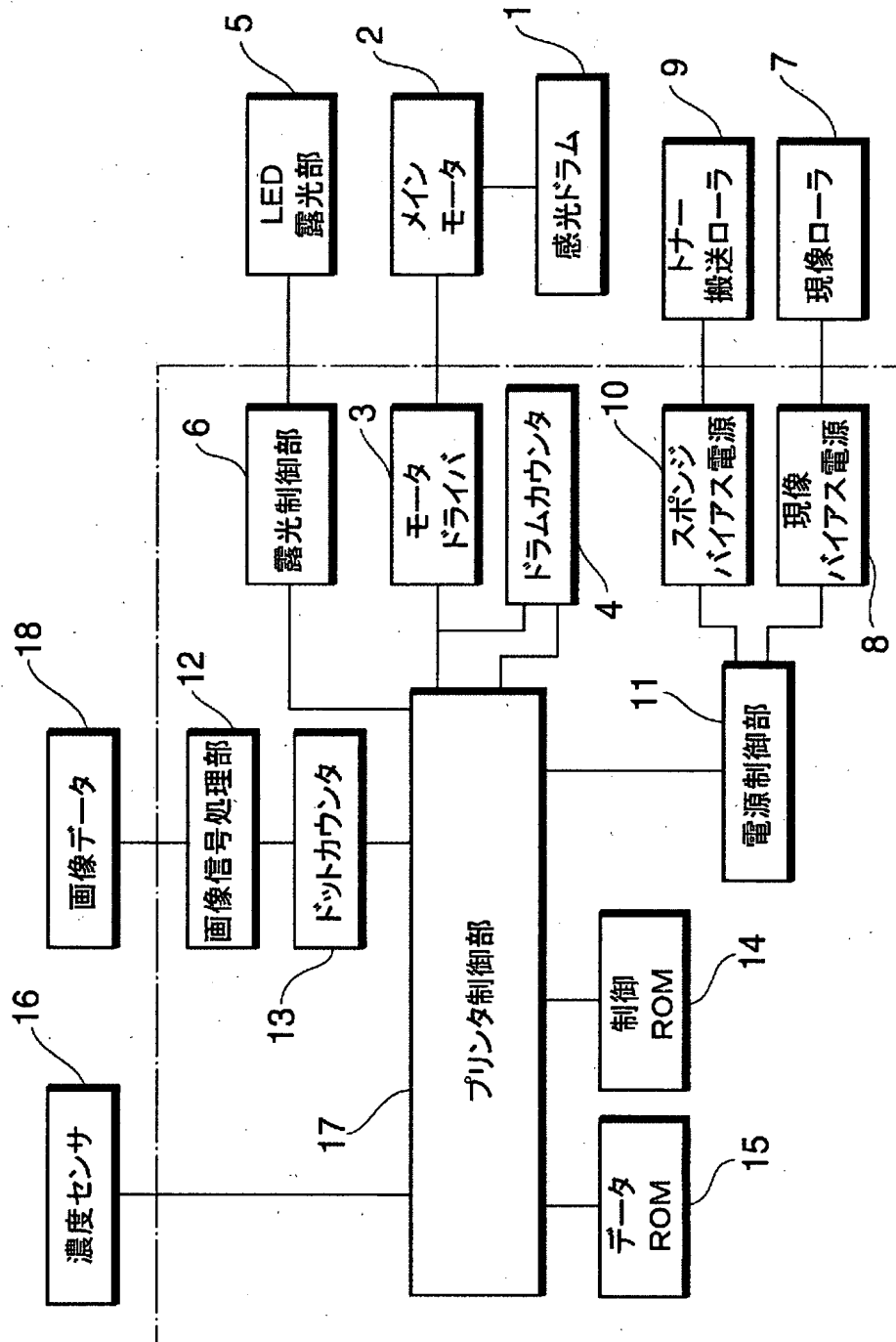
【符号の説明】

- 1 感光ドラム
- 2 メインモータ

- 3 モータドライバ
- 4 ドラムカウンタ
- 5 LED露光部
- 6 露光制御部
- 7 現像ローラ
- 8 現像バイアス電源
- 9 トナー搬送ローラ
- 10 スポンジバイアス電源
- 11 電源制御部
- 12 画像信号処理部
- 13 ドットカウンタ
- 14 制御ROM
- 15 データROM
- 16 濃度センサ
- 17 プリンタ制御部
- 18 画像データ

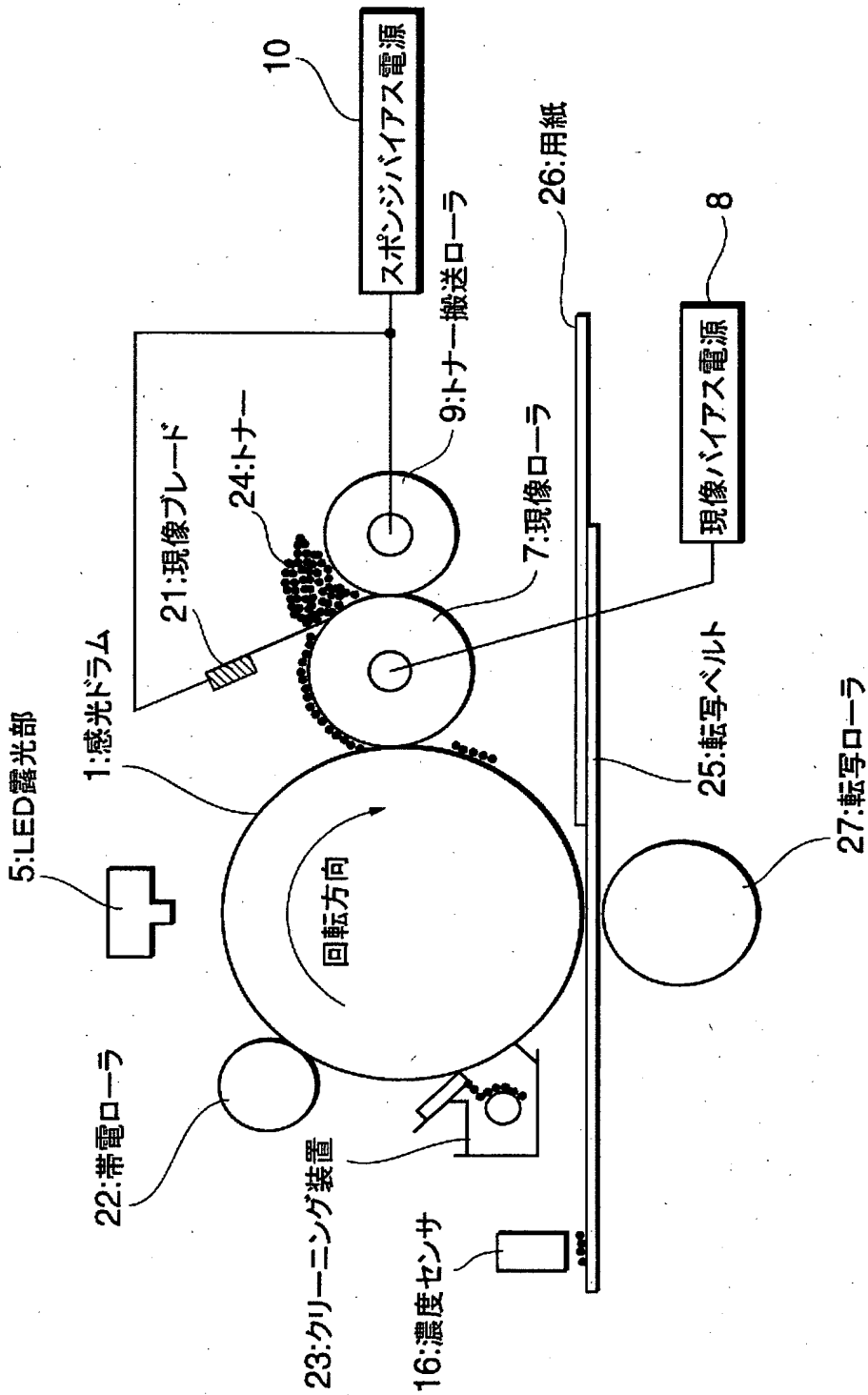
【書類名】 図面

【図 1】



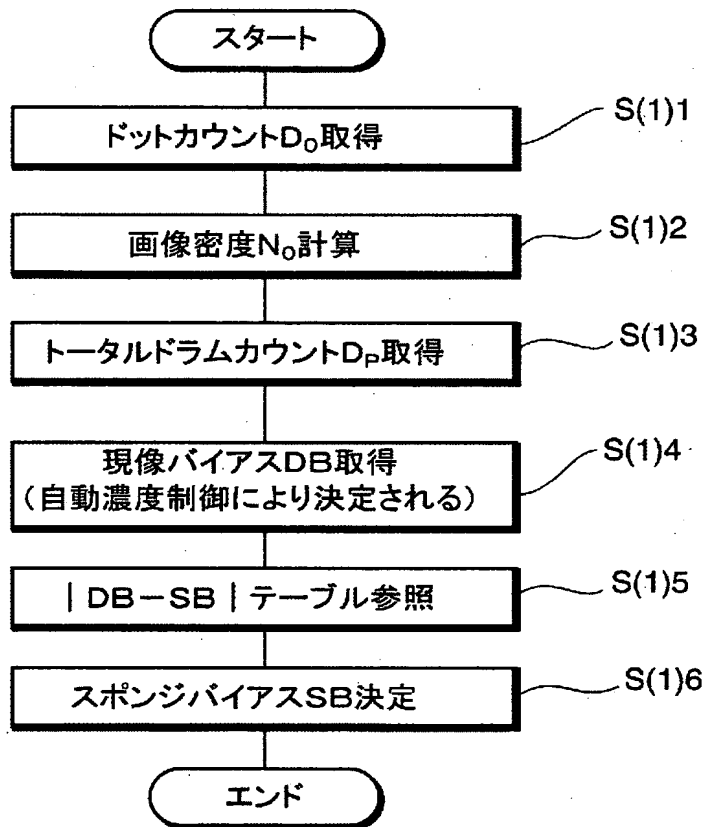
具体例1の構成のブロック図

【図 2】



具体例 1 の構成の断面図

【図 3】



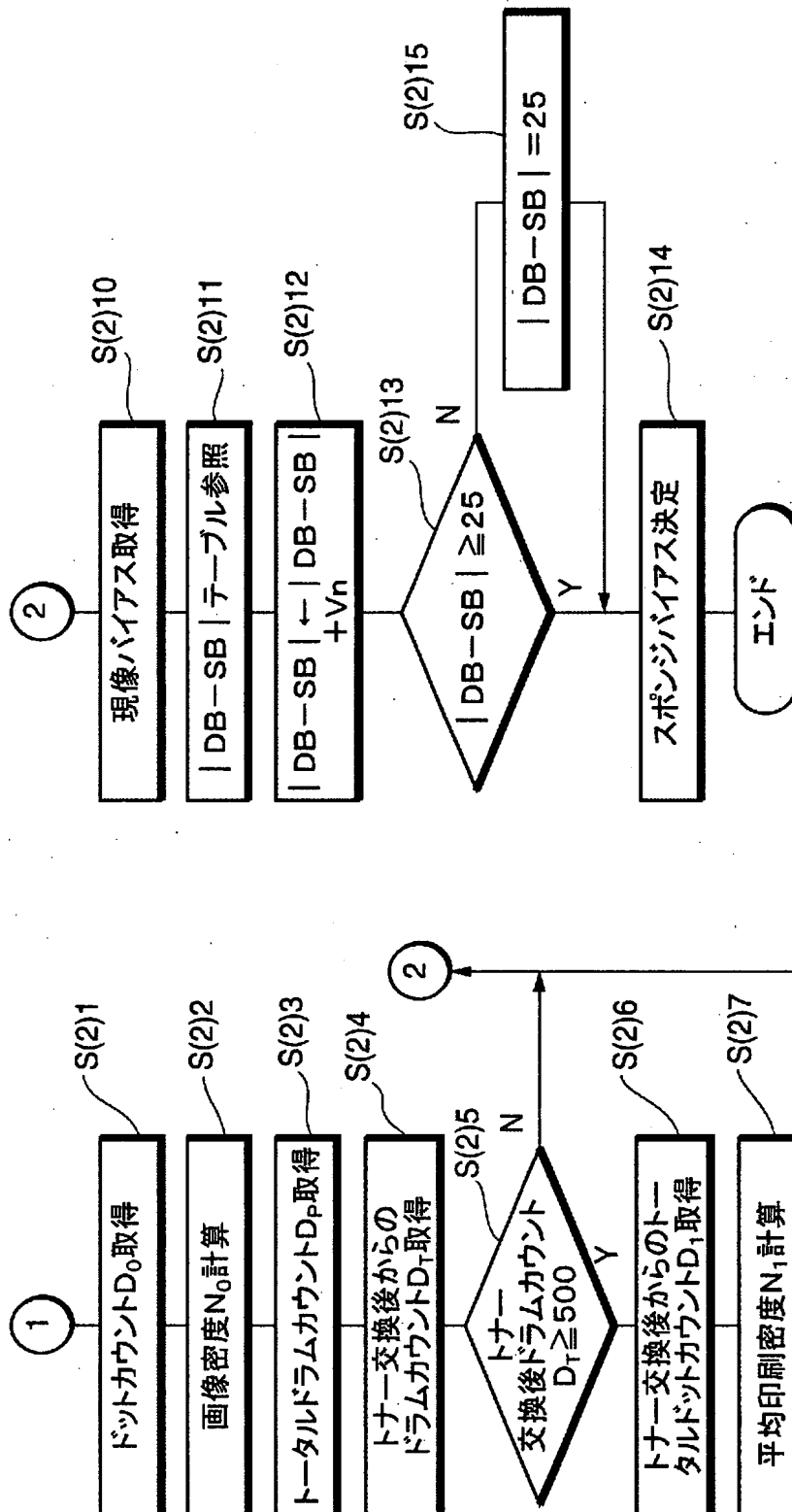
具体例1の制御フローチャート

【図 4】

(NO)	ドラムカウント(D <sub>p</sub> )				
画像密度(%)	0~1k	1~5k	5~10k	10~15k	15k~
0~2.5	50	50	50	50	25
2.5~5	100	100	100	50	50
5~25	150	150	100	100	100
25~50	150	150	150	150	150
50~75	200	200	200	200	200
75~100	200	200	200	250	250

| DB-SB | 電圧テーブル

【図 5】



## 具体例2の制御フローチャート

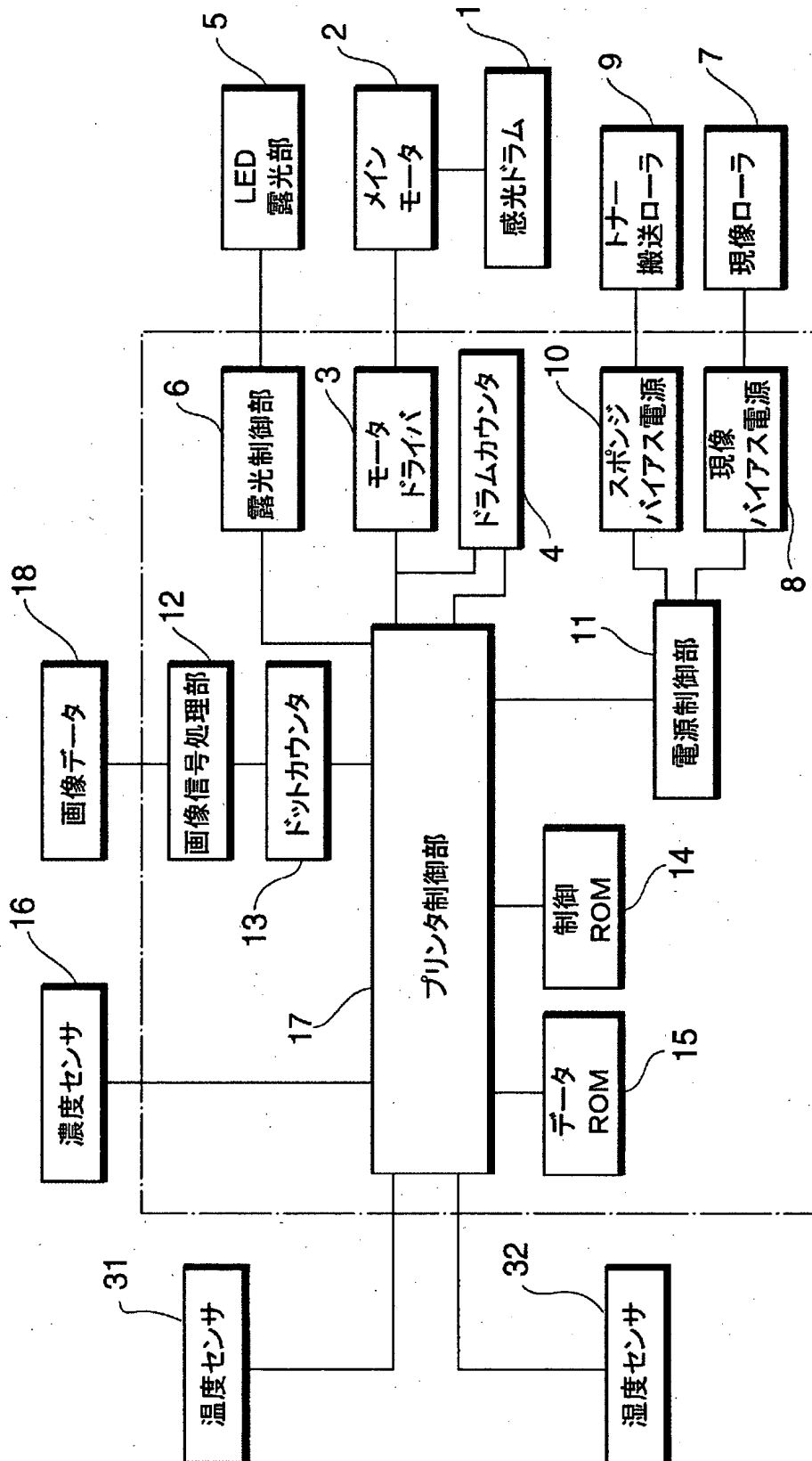
【図 6】

(NO)	平均印刷密度 $N_1$ (%)				
画像密度 (%)	0~2.5	2.5~5	5~25	25~50	50~100
0~2.5	-40	-20	-10	-5	0
2.5~5	-20	-10	-5	0	0
5~25	-10	-5	0	0	0
25~50	+10	0	0	0	0
50~75	+20	+10	+5	0	0
75~100	+40	+20	+10	+5	0

平均印刷密度の補正電圧テーブル

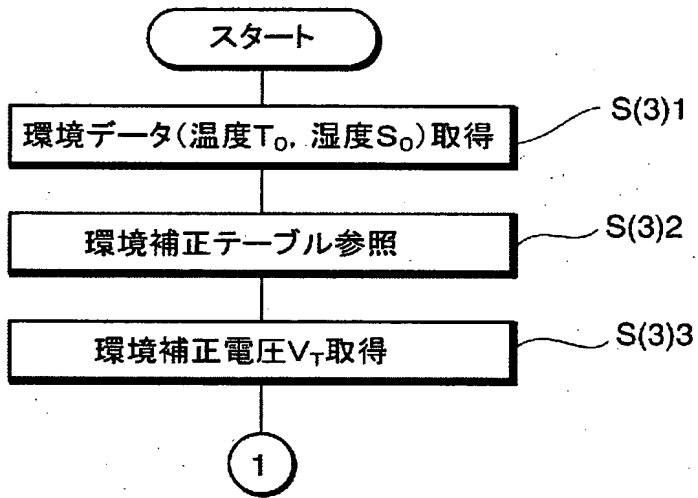


【図7】



具体例3の構成のブロック図

【図 8】



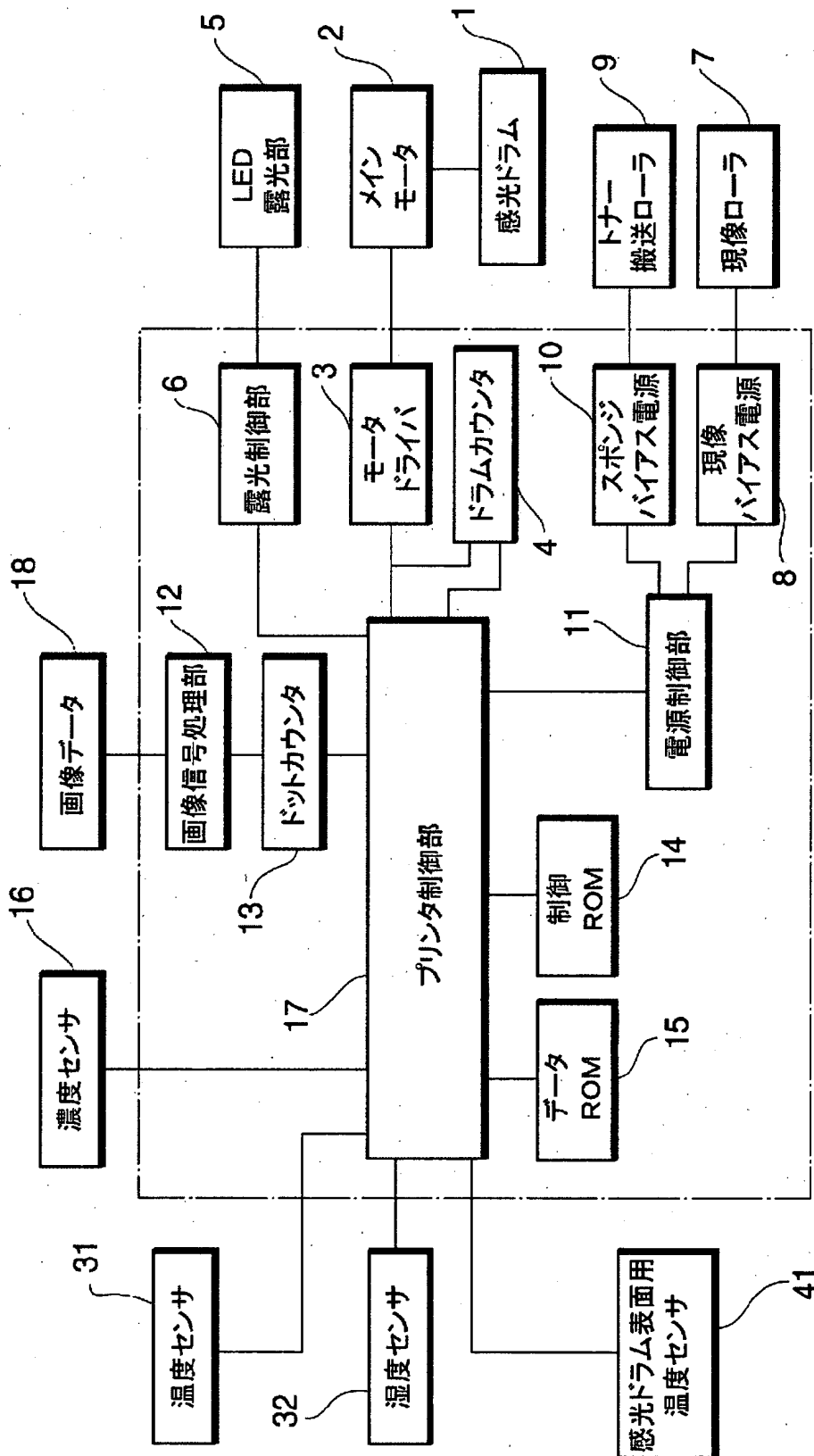
具体例3の制御フローチャート

【図 9】

(T0) 温度(°C)	湿度(%) (S0)					
	5	10	20	40	60	80
5	-50	-45	-40	-35	-30	-25
10	-40	-35	-30	-25	-20	-15
15	-20	-15	-10	-5	0	+5
20	-5	0	+5	+10	+15	+20
25	2	+5	+10	+15	+20	+25
30	+10	+15	+20	+25	+30	+35
35	+20	+25	+30	+35	+40	+45

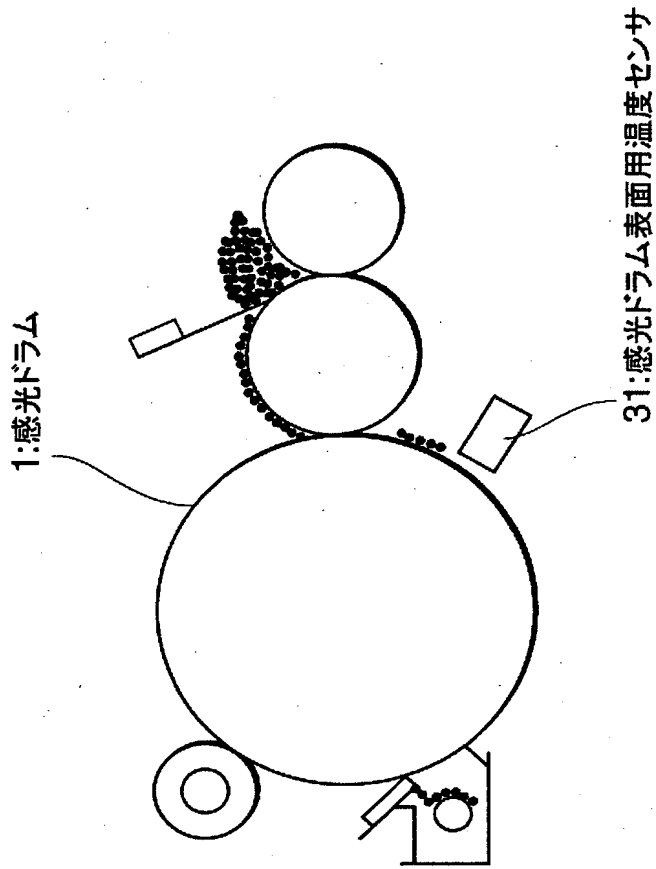
環境補正電圧テーブル

【図10】



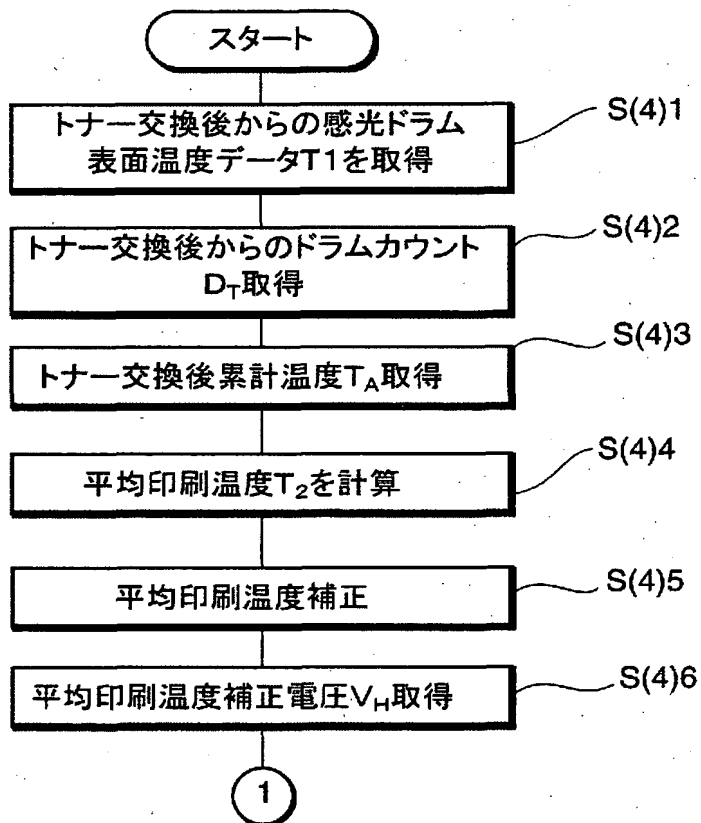
具体例4の構成のブロック図

【図 11】



具体例 4 の構成の断面図

【図 1 2】



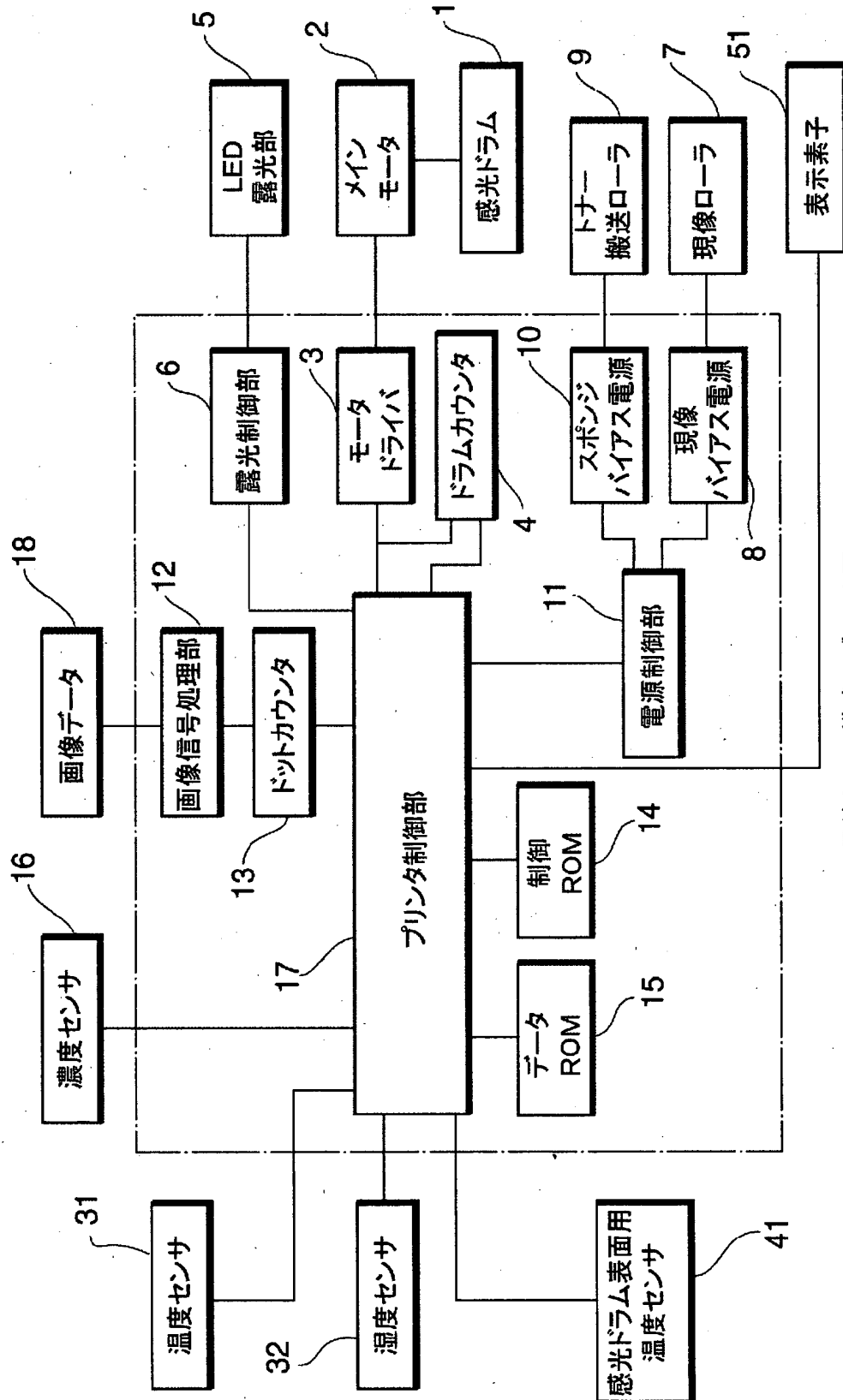
具体例4のフローチャート

【図 1 3】

(T2) 平均印刷温度℃	ドラムカウント(D <sub>T</sub> )				
	0~1k	1~5k	5~10k	10~15k	15k~
30	0	0	0	0	0
40	0	0	+5	+10	+20
45	10	+5	+10	+20	+30
50	+5	+10	+20	+30	+40
55	+10	+20	+30	+40	+50

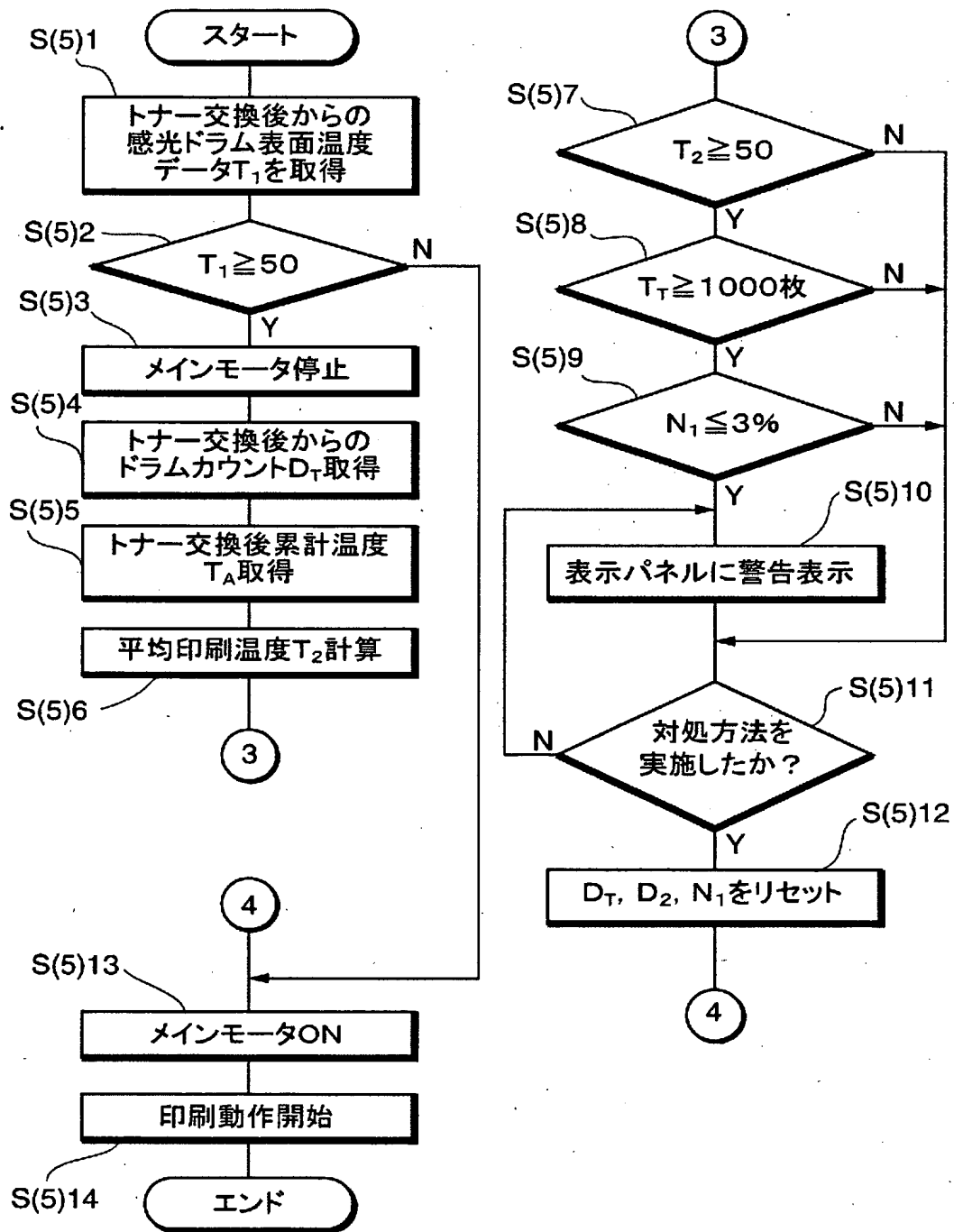
平均印刷温度補正電圧テーブル

【図14】



具体例5の構成のブロック図

【図 15】



具体例 5 のフローチャート

【書類名】            要約書

【要約】

【解決手段】    現像手段（現像ローラ 7）は露光手段（L E D 露光部 5）により像担持体（感光ドラム 1）上にトナーを付着させて現像し、トナー供給手段（トナー搬送ローラ 9）は上記現像手段にトナーを供給し、現像バイアス電源 8 は、上記現像手段に現像電圧を印加し、スポンジバイアス電源 1 0 は、上記トナー供給手段にトナー供給電圧を印加し、画像密度検出手段（濃度センサ 1 6）所定のパターンを中間転写体上に形成させてその画像密度を検出し、プリンタ制御部 1 7 は、上記画像密度検出手段が検出した前記画像密度に基づいて上記現像電圧と上記トナー供給電圧との電位差を変更させる。

【効果】    原稿の画像密度にかかわらず経年変化によるかすれや汚れのない良好な画像を得ることができる。

【選択図】            図 1



特2002-190002

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-190002
受付番号	50200952372
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0091
作成日	平成14年 7月 4日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成14年 6月28日
-------	-------------

次頁無